

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

jc825 U.S. PTO
09/738979
12/20/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 1 2 月 2 0 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 6 1 2 3 6 号

出 願 人

Applicant (s):

日 東 電 工 株 式 会 社

2 0 0 0 年 1 2 月 1 5 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造

出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 1 0 5 2 0 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 99NP726

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/00

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日東電工株式会社内

 【氏名】 梅本 清司

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日東電工株式会社内

 【氏名】 有吉 俊彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000003964

 【氏名又は名称】 日東電工株式会社

 【代表者】 山本 英樹

【代理人】

 【識別番号】 100088007

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 藤本 勉

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 052386

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9006504

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも液晶セルを有する透過型の液晶表示パネルにおける 1 又は 2 以上の側面に照明装置を有し、かつその液晶表示パネルの視認背面側に前記照明装置からの入射光を光路変換斜面を介し前記液晶表示パネルの視認側に反射する光路変換シートを配置してなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、液晶表示パネルが液晶セルの片側又は両側に偏光板を有する液晶表示装置。

【請求項 3】 請求項 2 において、液晶表示パネルが液晶セルと偏光板の間に 1 層又は 2 層以上の位相差板を有する液晶表示装置。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 において、液晶セルのセル基板が光学的に等方性の材料からなる液晶表示装置。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 において、シート面に対する傾斜角が 35 ～ 48 度の光路変換斜面を有する光路変換シートがその斜面形成面を視認背面側にし、粘着層を介し液晶表示パネルに接着されており、その光路変換シートと最寄りの液晶セル基板との屈折率差が 0.15 以下である液晶表示装置。

【請求項 6】 請求項 5 において、光路変換シートと最寄りの液晶セル基板との屈折率差が 0.10 以下であり、粘着層と最寄りの液晶セル基板との屈折率差が 0.15 以下である液晶表示装置。

【請求項 7】 請求項 1 ～ 6 において、光路変換シートがシート面に対する傾斜角が 35 ～ 48 度で照明装置と対面する光路変換斜面を具備するプリズム状凹凸の繰返し構造を有する液晶表示装置。

【請求項 8】 請求項 7 において、光路変換シートの照明装置と対面する光路変換斜面のシート面に対する傾斜角が 38 ～ 45 度である液晶表示装置。

【請求項 9】 請求項 7 又は 8 において、光路変換シートのプリズム状凹凸が断面略三角形の凹部からなる液晶表示装置。

【請求項 10】 請求項 9 において、プリズム状凹部が照明装置を配置した液晶表示パネルの側面に平行な又は傾斜した稜線方向でシート的一端から他端に

わたる連続溝からなる液晶表示装置。

【請求項 1 1】 請求項 7～9 において、プリズム状凹部が不連続溝からなり、その溝の長さが深さの 5 倍以上でその長さ方向が照明装置を配置した液晶表示パネルの側面と略平行な液晶表示装置。

【請求項 1 2】 請求項 7 又は 8 において、光路変換シートのプリズム状凹凸が断面略四角形の凹部又は凸部からなり、照明装置と対面する光路変換斜面を 2 面以上有する液晶表示装置。

【請求項 1 3】 請求項 1～1 2 において、光路変換シートの視認背面側に反射層を有する液晶表示装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 3 において、反射層が光路変換シートにおける光路変換斜面の形成面に密着する液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の技術分野】

本発明は、薄型軽量化が容易な表示品位に優れる透過型や透過・反射両用型の液晶表示装置に関する。

【0 0 0 2】

【発明の背景】

TV やパソコン画面の大型化に伴う高重量化の抑制、携帯パソコンや携帯電話等の小型軽量化などを目的に透過型液晶表示装置の更なる薄型軽量化が求められる中、従来の直下型やサイドライト型導光板によるバックライトを設けたものでは、その薄型軽量化が困難となっている。ちなみに直下型のバックライトでは液晶表示パネルの直下に照明装置と共に光拡散板や反射板が配置されて通例 4 mm 以上の厚さとなり、サイドライト型導光板でも光伝送の必要上 1 mm 以上の板厚となりそれに光拡散板や反射板やプリズムシートなどを配置した場合には通例 3 mm 以上の厚さとなる。

【0 0 0 3】

【発明の技術的課題】

本発明は、薄型軽量化が容易な表示品位に優れる透過型や透過・反射両用型の

液晶表示装置の開発を課題とする。

【0 0 0 4】

【課題の解決手段】

本発明は、少なくとも液晶セルを有する透過型の液晶表示パネルにおける 1 又は 2 以上の側面に照明装置を有し、かつその液晶表示パネルの視認背面側に前記照明装置からの入射光を光路変換斜面を介し前記液晶表示パネルの視認側に反射する光路変換シートを配置してなることを特徴とする液晶表示装置を提供するものである。

【0 0 0 5】

【発明の効果】

本発明によれば、液晶セル基板を利用してパネル側面に配置した照明装置からの入射光を後方に能率よく伝送しつつ、背面に配置の光路変換シートを介しその伝送光を液晶表示パネルの視認側に効率よく光路変換して液晶表示に利用でき、照明装置の側面配置と薄さに優れる光路変換シートにてバックライト機構を形成できて薄さと軽量性に優れ、明るくて表示品位に優れる透過型の液晶表示装置を形成でき、光路変換シートの背面に反射層を配置することで容易に透過・反射両用型の液晶表示装置とすることができる。

【0 0 0 6】

前記は、斜面反射式の光路変換シートを用いたことによる。すなわち斜面を介して側面からの入射光ないしその伝送光を反射させることで指向性よく光路変換でき、特開平 5 - 1 5 8 0 3 3 号公報におけるように粗面を介した散乱反射方式では前記効果の達成は困難である。ちなみに前記公報では液晶表示パネルの側面より照明光を入射させて視認側セル基板で全反射させその反射光を粗面型の反射板で散乱させて表示に利用する反射型液晶表示装置を教示する。

【0 0 0 7】

しかし前記の場合、表示に利用できる光は、散乱で全反射条件から外れてパネルより出射する光であり、一般に散乱光は正反射方向をピークとする正規分布を示すことから前記の表示光は、正面（垂直）方向より大きく傾斜した表示に有効利用しにくい光で正面方向ではその表示が暗くなる。さりとて反射モードでの視

認を考慮すると粗面型反射板による散乱を強くすることは正面方向の光量を低減させて表示に不利となる。従ってかかる粗面散乱反射方式では透過と反射の両モードでバランスするように散乱強さを調節する必要があるが、そのバランス関係は背反的であるため両者に有利な散乱強さとするのが困難である。

【0008】

一方、本発明による斜面反射式の光路変換シートでは、ピークを示す正反射方向の光の利用を主体とし、その反射光の光路を制御するものであることから表示に有利な指向性、就中、正面方向の指向性を容易にもたせることができ明るい透過モードを達成することができる。また反射モードにても光路変換シートの当該斜面以外の平坦部分を利用できるため透過と反射の両モードに有利な状態に容易にバランスさせることができる。

【0009】

【発明の実施形態】

本発明による液晶表示装置は、少なくとも液晶セルを有する透過型の液晶表示パネルにおける 1 又は 2 以上の側面に照明装置を有し、かつその液晶表示パネルの視認背面側に前記照明装置からの入射光を光路変換斜面を介し前記液晶表示パネルの視認側に反射する光路変換シートを配置してなるものである。その例を図 1、図 2 に示した。L が液晶表示パネル、11 が光路変換シートで、A1 が光路変換斜面、91、93 が照明装置である。

【0010】

液晶表示パネル L としては、少なくとも液晶セルを有する適宜な透過型のもの、すなわち図 1、図 2 の例の如くセル基板 41、42 の間にシール材 71 を介し液晶 70 を封入してなる液晶セルを少なくとも有して、光路変換シート 11 の配置側よりの入射光を液晶等による制御を介し表示光として他方側より出射するものを用いることができ、その種類について特に限定はない。

【0011】

ちなみに前記した液晶セルの具体例としては、液晶の配向形態に基づいて TN 液晶セルや STN 液晶セル、垂直配向セルや HAN セル、OCB セルの如きツイスト系や非ツイスト系、ゲストホスト系や強誘電性液晶系のものなどがあげられ

、液晶の駆動方式も例えばアクティブマトリクス方式やパッシブマトリクス方式などの適宜なものであってよい。その液晶の駆動は通例、図 1、図 2 に例示の如く一对のセル基板 4 1、4 2 の内側に設けた透明電極 5 1、5 2 を介して行われる。

【0 0 1 2】

セル基板については、ガラスや樹脂などから適宜な透明基板を用いることができ、就中、表示品位等の点より光学的に等方性の材料からなるものが好ましい。また輝度や表示品位の向上等の点より青ガラス板に対する無アルカリガラス板の如く無色透明性に優れるものが好ましく、さらに軽量性等の点よりは樹脂基板が好ましい。セル基板の厚さについては、特に限定はなく液晶の封入強度などに応じて適宜に決定しうる。一般には光伝送効率と薄型軽量性のバランスなどの点より $10\ \mu\text{m} \sim 5\ \text{mm}$ 、就中 $50\ \mu\text{m} \sim 2\ \text{mm}$ 、特に $100\ \mu\text{m} \sim 1\ \text{mm}$ の厚さとされる。

【0 0 1 3】

液晶セルの形成に際しては必要に応じ、液晶を配向させるためのラビング処理膜等からなる配向膜やカラー表示のためのカラーフィルタなどの適宜な機能層の 1 層又は 2 層以上を設けることができる。なお図例の如く、配向膜 6 1、6 2 は通常、透明電極 5 1、5 2 の上に形成され、また図外のカラーフィルタは通常、セル基板 4 1、4 2 の一方における基板と透明電極の間に設けられる。

【0 0 1 4】

液晶表示パネルは、図 1、図 2 の例の如く液晶セルに偏光板 2 1、2 2 や位相差板 3 1、3 2、光拡散層 1 3 等の適宜な光学層の 1 層又は 2 層以上を付加したものであってもよい。偏光板は直線偏光を利用した表示の達成を目的とし、位相差板は液晶の複屈折性による位相差の補償等による表示品位の向上などを目的とする。また光拡散層は、表示光の拡散による表示範囲の拡大や光路変換シートの斜面を介した輝線状発光の平準化による輝度の均一化、液晶表示パネル内の伝送光の拡散による光路変換シートへの入射光量の増大などを目的とする。

【0 0 1 5】

前記の偏光板としては、適宜なものをを用いることができ特に限定はない。高度な直線偏光の入射による良好なコントラスト比の表示を得る点などよりは、例え

ばポリビニルアルコール系フィルムや部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルムの如き親水性高分子フィルムにヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて延伸したものからなる吸収型偏光フィルムやその片側又は両側に透明保護層を設けたものなどの如く偏光度の高いものが好ましく用いうる。

【0016】

前記透明保護層の形成には、透明性や機械的強度、熱安定性や水分遮蔽性などに優れるものが好ましく用いられ、その例としてはアセテート系樹脂やポリエステル系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂やポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂やポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂やアクリル系樹脂、ポリエーテル系樹脂やポリ塩化ビニル、スチレン系樹脂やノルボルネン系樹脂の如きポリマー、あるいはアクリル系やウレタン系、アクリルウレタン系やエポキシ系、シリコーン系等の熱硬化型ないし紫外線硬化型の樹脂などがあげられる。透明保護層は、フィルムとしたものの接着方式やポリマー液等の塗布方式などにより付与することができる。

【0017】

用いる偏光板、特に視認側の偏光板は、外光の表面反射による視認障害の防止を目的にノングレア処理や反射防止処理を施したものであってもよい。ノングレア処理は、サンドブラスト方式やエンボス加工方式等の粗面化方式、シリカ等の透明粒子の配合方式などの種々の方式で表面を微細凹凸構造化することにより施すことができ、反射防止処理は、干渉性の蒸着膜を形成する方式などにて施すことができる。またノングレア処理や反射防止処理は、前記の表面微細凹凸構造や干渉膜を付与したフィルムの接着方式などにも施すことができる。なお偏光板は、図例の如く液晶セルの両側に設けることもできるし、液晶セルの片側にのみ設けることもできる。

【0018】

一方、位相差板としても例えば前記の透明保護層で例示したものなどの適宜なポリマーからなるフィルムを一軸や二軸等の適宜な方式で延伸処理してなる複屈折性フィルム、ネマチック系やディスコティック系等の適宜な液晶ポリマーの配

向フィルムやその配向層を透明基材で支持したものなどの適宜なものを用いることができ、熱収縮性フィルムの加熱収縮力の作用下に厚さ方向の屈折率を制御したものなどであってもよい。

【0019】

図例の如く補償用の位相差板 3 1、3 2 は通例、視認側又は／及び背面側の偏光板 2 1、2 2 と液晶セルの間に必要に応じて配置され、その位相差板には波長域などに応じて適宜なものを用いる。また位相差板は、位相差等の光学特性の制御を目的に 2 層以上を重ねて用いることもできる。

【0020】

また光拡散層についても前記のノングレヤ層に準じた表面微細凹凸構造を有する塗工層や拡散シートなどによる適宜な方式にて設けることができる。図例の光拡散層 1 3 は、透明粒子配合の粘着層にて形成されており、偏光板 2 2 と位相差板 3 2 の接着を兼ねる層として形成されて薄型化が図られている。その粘着層の形成には、ゴム系やアクリル系、ビニルアルキルエーテル系やシリコーン系、ポリエステル系やポリウレタン系、ポリエーテル系やポリアミド系、スチレン系などの適宜なポリマーをベースポリマーとする粘着剤などを用いる。

【0021】

就中アクリル酸ないしメタクリル酸のアルキルエステルを主体とするポリマーをベースポリマーとするアクリル系粘着剤の如く透明性や耐候性や耐熱性などに優れるものが好ましく用いられる。また粘着層に配合する透明粒子としては、例えば平均粒径が 0.5 ~ 20 μm のシリカやアルミナ、チタニアやジルコニア、酸化錫や酸化インジウム、酸化カドミウムや酸化アンチモン等からなる導電性のこともある無機系粒子、架橋又は未架橋のポリマー等からなる有機系粒子などの適宜なものを 1 種又は 2 種用いることができる。

【0022】

液晶表示パネルの側面に配置する照明装置は、液晶表示装置の照明光として利用する光を液晶表示パネルの側面から入射させることを目的とする。これによりパネル背面に配置する光路変換シートとの組合せにて液晶表示装置の薄型軽量化を図ることができる。照明装置としては適宜なものを用いることができ、例えば

(冷、熱)陰極管等の線状光源、発光ダイオード等の点光源やそれを線状や面状等に配列したアレイ体、あるいは点光源と線状導光板を組合せて点光源からの入射光を線状導光板を介し線状光源に変換するようにした照明装置などが好ましく用いうる。

【0023】

図1、2の例の如く照明装置91、93は、液晶表示パネルLにおける1又は2以上の側面に配置することができる。照明装置を2以上の側面に配置する場合、その複数の側面は図2の例の如く対向する側面の組合せであってもよいし、縦横に交差する側面の組合せであってもよく、それらを併用した3側面以上の組合せであってもよい。

【0024】

照明装置は、その点灯による透過モードでの視認を可能とするものであり、透過・反射両用型の液晶表示装置の場合に外光による反射モードにて視認するときには点灯の必要がないので、その点灯・消灯を切り替えうるものとされる。その切り替え方式には任意な方式を採ることができ、従来方式のいずれも採ることができる。なお照明装置は、発光色を切り替えうる異色発光式のものであってもよく、また異種の照明装置を介して異色発光させうるものとすることもできる。

【0025】

図例の如く照明装置91、93に対しては、必要に応じ発散光を液晶表示パネルLの側面に導くためにそれを包囲するリフレクタ92などの適宜な補助手段を配置した組合せ体とすることもできる。リフレクタとしては、高反射率の金属薄膜を付設した樹脂シートや白色シートや金属箔などの適宜な反射シートを用いうる。リフレクタは、その端部を液晶表示パネルのセル基板等の端部に接着する方式などにて照明装置の包囲を兼ねる固定手段として利用することもできる。

【0026】

光路変換シートは、図1に矢印で示した如く液晶表示パネルLの側面に配置した照明装置91からの入射光ないしその伝送光を当該パネルの視認側に光路変換させて照明光(表示光)として利用することを目的とし、液晶表示パネルの視認背面側に配置される。かかる目的より図1、2の例の如く光路変換シート11は

、照明装置 9 1、9 3 からの入射光を所定方向に反射して光路変換する斜面 A 1 を有するものとされる。

【0027】

光路変換シートは、上記した反射特性を示す光路変換斜面を有する適宜なものとして形成することができる。光路変換を介して正面方向への指向性に優れる照明光を得る点よりは、照明装置を配置した側面すなわち入射側面と対面する光路変換斜面 A 1 を具備する光路変換手段 A を有する光路変換シート、特にプリズム状凸凹からなる光路変換斜面 A 1 を具備する光路変換手段 A を有する光路変換シートが好ましい。

【0028】

前記した光路変換斜面ないしプリズム状凸凹を有する光路変換手段の例を図 3 (a) ~ (e) に示した。その (a) ~ (c) では光路変換手段 A が断面略三角形のものからなり、(d)、(e) では断面略四角形のものからなる。また (a) では二等辺三角形による光路変換斜面 A 1 を有し、(b) では光路変換斜面 A 1 とシート面に対する傾斜角が斜面 A 1 よりも大きい急斜面 A 2 を有する光路変換手段 A を有するものからなる。(c) では光路変換斜面 A 1 とシート面に対する傾斜角が小さい緩斜面 A 2 とを単位とする光路変換手段 A が隣接連続状態の繰返し構造としてシート片側の全面に形成されたものからなり、(d) では凸部（突起）からなる光路変換手段 A を、(e) では凹部（溝）からなる光路変換手段 A を有するものからなる。

【0029】

従って前記した例のように光路変換手段は、等辺面ないし同じ傾斜角の斜面からなる凸部又は凹部にても形成できるし、光路変換斜面と急斜面又は緩斜面ないし傾斜角が相違する斜面からなる凸部又は凹部にても形成でき、その斜面形態は入射側面の数や位置にて適宜に決定することができる。耐擦傷性の向上による斜面機能の維持の点よりは、凸部よりも凹部からなる光路変換手段として形成されていることが斜面等が傷付きにくくて有利である。

【0030】

上記した正面方向への指向性等の特性を達成する点などより好ましい光路変換

シートは、図例の如くシート面に対する傾斜角が35～48度の光路変換斜面A1を入射側面に対面して有するものである。従って液晶表示パネルの2側面以上に照明装置を配置して2以上の入射側面を有する場合には、その数と位置に対応して光路変換斜面A1を有する光路変換シートとしたものが好ましく用いられる。

【0031】

ちなみに図2の例の如く液晶表示パネルLの対向する2側面に照明装置91、93を配置する場合には、図3(a)の如き断面略二等辺三角形からなる光路変換手段Aによる2面の光路変換斜面A1や、図3(d)、(e)の如き断面略台形からなる光路変換手段Aによる2面の光路変換斜面A1をその稜線が入射側面に沿う方向となる状態で有する光路変換シート11が好ましく用いられる。また液晶表示パネルの縦横で隣接する2側面に照明装置を配置する場合には、その側面に対応して稜線が縦横の両方向に沿う状態で光路変換斜面A1を有する光路変換シートが好ましく用いられる。さらには対向及び縦横を含む3側面以上に照明装置を配置する場合には、前記の組合せからなる光路変換斜面A1を有する光路変換シートが好ましく用いられる。

【0032】

前記した光路変換斜面A1は、照明装置を介した入射側面よりの入射光ないしその伝送光の内、その面A1に入射する光を反射して光路変換し液晶表示パネルの視認側に供給する役割をする。その場合、光路変換斜面A1のシート面に対する傾斜角を35～48度とすることにより図1に折線矢印で例示した如く、側面入射光ないしその伝送光をシート面に対し垂直性よく光路変換して正面への指向性に優れる照明光を効率よく得ることができる。その傾斜角が35度未満では反射光の光路が正面方向より大きくずれて表示に有効利用しにくく正面方向の輝度に乏しくなる場合があり、48度を超えると側面入射光ないしその伝送光を全反射させる条件から外れて光路変換斜面よりの漏れ光が多くなり側面入射光の光利用効率に乏しくなる場合がある。

【0033】

正面への指向性に優れる光路変換や漏れ光の抑制等の点より光路変換斜面A1

の好ましい傾斜角は、液晶表示パネル内を伝送される光のスネルの法則による屈折に基づく全反射条件などを考慮して 38°～46°、就中 40°～44° である。ちなみにガラス板の一般的な全反射条件は 42° であり従ってその場合、側面入射光は ±42° の範囲に集約された状態で伝送されつつ、光路変換斜面に入射することとなる。

【0034】

上記の光路変換斜面 A1 を具備する光路変換手段 A は通例、光路変換シートの薄型化を目的に図 4、5、6 に例示した如く繰返し構造として形成される。その場合、入射側面からの入射光を後方に反射し対向側面側に効率よく伝送して液晶表示全面で可及的に均一に発光させる点よりは、図 3 に例示の如くシート面に対する傾斜角が 10° 以下、就中 5° 以下、特に 3° 以下の緩斜面 A2 ないし当該傾斜角が略 0° の平坦面 A3 を含む構造とすることが好ましい。従って図 3 (b) に例示の急斜面 A2 を含む光路変換手段 A では、その急斜面の角度を 35° 以上、就中 50° 以上、特に 60° 以上として平坦面 A3 の幅を広くできる構造とすることが好ましい。

【0035】

また前記の緩斜面 A2 ないし平坦面 A3 は、図 1、2 の例の如く光路変換シート 11 の背面側に反射層 81 を配置した場合に、外光の入射部分及びその入射光の反射層 81 を介した反射光の透過部分として機能させることができ、これにより照明装置を消灯した外光による反射モードでの表示を可能として透過・反射両用型の液晶表示装置の形成を可能とする。

【0036】

前記の場合、特に図 3 (b) の如き斜面 A1、A2 による光路変換手段 A の隣接繰返し構造からなるときには、その緩斜面 A2 のシート面に対する傾斜角の角度差を光路変換シートの全体で 5° 以内、就中 4° 以内、特に 3° 以内、さらに最寄りの緩斜面間の傾斜角の差を 1° 以内、就中 0.3° 以内、特に 0.1° 以内とすることが好ましい。これは液晶表示装置の最適視認方向、就中、正面方向近傍での最適視認方向を緩斜面 A2 を介した反射で大きく変化させないこと、就中、最寄りの緩斜面間で大きく変化させないことを目的とする。また外光モード

による明るい表示を得る点よりは、シート面に対する緩斜面 A 2 の投影面積を光路変換斜面 A 1 のその 5 倍以上、就中 1 0 倍以上、特に 1 5 倍以上とすることが好ましい。これは外光の入射効率とその反射層を介した反射光の透過効率の向上を目的とする。

【0 0 3 7】

光路変換手段 A は、図 4 ～ 6 に例示の如くその稜線が照明装置 9 1 を配置した液晶表示パネル L の入射側面に平行又は傾斜状態で沿うように設けられるがその場合、光路変換手段 A は図 4 や図 5 の如く光路制御シートの一端から他端にわたり連続して形成されていてもよいし、図 6 の如く断続的に不連続に形成されていてもよい。不連続に形成する場合、伝送光の入射効率や光路変換効率などの点よりその溝又は突起からなる凹凸の入射側面に沿う方向の長さを深さ又は高さの 5 倍以上とすることが好ましく、またパネル表示面の均一発光化の点より前記長さを $500\mu\text{m}$ 以下、就中 $10\sim 480\mu\text{m}$ 、特に $50\sim 450\mu\text{m}$ とすることが好ましい。

【0 0 3 8】

光路変換手段 A の断面形状やそれを介した光路変換斜面 A 1 の繰返しピッチについては特に限定はなく、光路変換斜面 A 1 が透過（点灯）モードでの輝度決定要因となることよりパネル表示面における発光の均一性や、透過・反射両用型では外光モードでのパネル表示面の発光の均一性などに応じて適宜に決定でき、その分布密度にて光路変換光量を制御することができる。

【0 0 3 9】

従って斜面 A 1、2 の傾斜角等がシートの全面で一定な形状であってもよいし、吸収ロスや先の光路変換による伝送光の減衰に対処してパネル表示面の発光の均一化を図ることを目的に図 7 に例示の如く入射側面から遠離るほど光路変換手段 A を大きくしてもよい。また図 7 に例示の如く一定ピッチの光路変換手段 A とすることもできるし、図 8 に例示の如く入射側面から遠離るほど徐々にピッチを狭くして光路変換手段 A の分布密度を多くしたものとすることもできる。さらにランダムピッチにてパネル表示面における発光の均一化を図ることもできる。なお図 7、8 で矢印方向が入射側面からの入射光の伝送方向である。

【0040】

なお透過・反射両用型の液晶表示装置とする場合、光路変換斜面A1が液晶セルの画素とオーバーラップすると表示光の透過不足で不自然な表示となることがあり、それを防止する点などよりはそのオーバーラップ面積を可及的に小さくして緩斜面A2や平坦面A3を介した十分な光透過率を確保することが好ましい。かかる点より液晶セルの画素ピッチが一般に100～300 μm であることも考慮して光路変換斜面A1は、そのシート面に対する投影幅に基づいて40 μm 以下、就中3～20 μm 、特に5～15 μm となるように形成することが好ましい。かかる投影幅は、一般に蛍光管のコヒーレント長が20 μm 程度とされている点などより回折による表示品位の低下を防止する点よりも好ましい。

【0041】

一方、前記の点よりは光路変換斜面A1の間隔の大きいことが好ましいが、他方で光路変換斜面は上記したように側面入射光の光路変換による実質的な照明光形成の機能部分であるから、その間隔が広すぎると点灯時の照明が疎となって不自然な表示となる場合がありそれらを鑑みた場合、光路変換斜面A1の繰返しピッチは、5 μm 以下、就中20 μm ～3 μm 、特に50 μm ～2 μm とすることが好ましい。

【0042】

また凹凸の繰返し構造からなる光路変換手段の場合、液晶セルの画素と干渉してモアレを生じる場合がある。モアレの防止は、その繰返し構造のピッチ調節で行いうるが、上記したように繰返し構造のピッチには好ましい範囲がある。従ってそのピッチ範囲でモアレが生じる場合の解決策が問題となる。本発明においては、画素に対して凹凸の繰返し構造を交差状態で配列しうるように凹凸の稜線を入射側面に対し傾斜する状態に形成してモアレを防止する方式が好ましい。その場合、入射側面に対する傾斜角が大きすぎると光路変換斜面A1を介した反射に偏向を生じて光路変換の方向に大きな偏りが発生し表示品位の低下原因となりやすいことから、その稜線の入射側面に対する傾斜角は、 ± 30 度以内、就中 ± 25 度以内とすることが好ましい。なお、 \pm の符号は入射側面を基準とした稜線の傾斜方向を意味する。液晶セルの解像度が低くてモアレを生じない場合やモアレ

を無視しうる場合には、かかる稜線は入射側面に平行なほど好ましい。

【0043】

光路変換シートは、照明装置の波長域に応じそれに透明性を示す適宜な材料にて形成しうる。ちなみに可視光域では、上記の透明保護層等で例示したポリマーないし硬化型樹脂やガラスなどがあげられる。複屈折を示さないか、複屈折の小さい材料で形成した光路変換シートが好ましい。また界面反射でパネル内部に閉じ込められて出射できない損失光量を抑制し側面入射光ないしその伝送光を光路変換シート、特にその光路変換斜面 A 1 に効率よく供給する点より最寄りの液晶セル基板との屈折率差が 0.15 以下、就中 0.10 以下、特に 0.05 以下の材料で形成して界面反射を抑制した光路変換シートが好ましい。

【0044】

光路変換シートは、切削法にても形成でき適宜な方法で形成することができる。量産性等の点より好ましい製造方法としては、例えば熱可塑性樹脂を所定の形状を形成しうる金型に加熱下に押付て形状を転写する方法、加熱溶融させた熱可塑性樹脂あるいは熱や溶媒を介して流動化させた樹脂を所定の形状に成形しうる金型に充填する方法、熱や紫外線ないし放射線等で重合処理しうる液状樹脂を所定の形状を形成しうる型に充填ないし流延して重合処理する方法などがあげられる。光路変換シートの厚さは、適宜に決定しうるが一般には薄型化などの点より $300\mu\text{m}$ 以下、就中 $5\sim 200\mu\text{m}$ 、特に $10\sim 100\mu\text{m}$ とされる。なお光路変換シートは、樹脂シートに同種又は異種の材料からなる光路変換手段を付加する方法などにも形成することができる。

【0045】

光路変換シートは、液晶表示パネルの視認背面側に配置されるがその場合、図 1、2 に例示の如くその斜面形成面すなわち光路変換手段 A を形成した面を外側（視認背面側）にして粘着層 12 を介し接着配置することが、光路変換手段 A の光路変換斜面 A 1 を介した反射効率、ひいては側面入射光の有効利用による輝度向上の点などより好ましい。また上記した光路変換シートに準じ界面反射の抑制による光路変換斜面 A 1 への伝送光の供給効率などの点より最寄りの液晶セル基板との屈折率差が 0.2 以下、就中 0.15 以下、特に 0.05 以下の粘着層に

よる接着処理が好ましい。かかる粘着層 1 2 は、上記した視認側の粘着層 1 3 に準じ光拡散型のものとすることもできる。

【0046】

図 1、2 に例示した如く光路変換シート 1 1 の外側、すなわち視認背面側には必要に応じて反射層 8 1 を配置することもできる。かかる反射層は、光路変換シートよりの漏れ光を反射反転させて再入射させることによる光利用効率の向上や透過・反射両用型の液晶表示装置の形成を目的とする。

【0047】

反射層は、従来に準じた白色シートなどの適宜なものにて形成することができる。就中、例えばアルミニウムや銀、金や銅やクロム等の高反射率の金属ないしその合金の粉末をバインダ樹脂中に含有させた塗工層、前記の金属等や誘電体多層膜を真空蒸着方式やスパッタリング方式等の適宜な薄膜形成方式で付設してなる層、前記の塗工層や付設層をフィルム等からなる基材で支持した反射シート、金属箔などからなる高反射率の反射層が好ましく、透過・反射両用型の液晶表示装置を形成する場合に特に好ましい。

【0048】

形成する反射層は、光拡散機能を示すものであってもよい。拡散反射面にて反射光を拡散させることにより正面方向への指向性の向上を図ることができ、また粗面化による場合には密着によるニュートンリングの発生を防止して視認性を向上させることができる。従って反射層は、光路変換シートの外側に単に重ね置いた状態にあってもよいし、接着方式や蒸着方式などで密着配置された状態にあってもよい。光路変換手段の斜面に反射層を密着配置した場合には、反射効果の向上で漏れ光をほぼ完全に防止でき、視角特性や輝度をより向上させることができる。

【0049】

光拡散型の反射層の形成は、例えばサンドブラストやマット処理等による表面の粗面化方式や、粒子添加方式などの適宜な方式で表面を微細凹凸構造としたフィルム基材等とその微細凹凸構造を反映させた反射層を設ける方式などにより行うことができる。その表面の微細凹凸構造を反映させた微細凹凸構造の反射層の

形成は、例えば真空蒸着方式やイオンプレーティング方式、スパッタリング方式等の蒸着方式やメッキ方式などの適宜な方式で金属をフィルム基材等の表面に付設する方法などにより行うことができる。

【0050】

本発明による液晶表示装置によれば、入射側面よりの入射光の殆どが液晶表示パネルにおける各層の厚さ比に基づいてその上下のセル基板を介し屈折の法則による反射を介して後方に伝送され、パネル表面よりの出射（漏れ）が防止されつつ、また屈折率を調節した光路変換シート 1 1 や粘着層 1 2 との界面での全反射を抑制しつつ、光路変換シートの光路変換斜面 A 1 に入射した光が効率よく視認方向、特に正面方向に光路変換され、他の光は全反射にて後方に伝送されて後方における光路変換斜面 A 1 に入射し効率よく視認方向に光路変換されてパネル表示面の全面において明るさの均一性に優れる表示を達成することができる。従って照明装置からの光を効率よく利用して明るくて見やすく表示品位に優れる透過型や透過・反射両用型の液晶表示装置を形成することができる。

【0051】

なお本発明において上記した液晶表示装置を形成する光路変換シートや液晶セル、偏光板や位相差板等の光学素子ないし部品は、全体的又は部分的に積層一体化されて固着されていてもよいし、分離容易な状態に配置されていてもよい。界面反射の抑制によるコントラストの低下防止などの点よりは固着状態にあることが好ましい。その固着密着処理には、粘着剤等の適宜な透明接着剤を用いることができ、その透明接着層に上記した透明粒子等を含ませて拡散機能を示す接着層などとすることもできる。また前記の光学素子ないし部品、特に視認側のそれには例えばサリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などにより紫外線吸収能をもたせることもできる。

【0052】

【実施例】

例 1

予め所定形状に加工した金型にアクリル系の紫外線硬化型樹脂（東亜合成社製

、アロニックスUV-3701)をスポイトにて滴下充填し、その上に厚さ80 μ mのトリアセチルセルロース(TAC)フィルム(表面ケン化処理物、屈折率1.485)を静置しゴムローラで密着させて余分な樹脂と気泡を除去しメタルハライドランプにて紫外線を照射して硬化処理した後、金型から剥離し所定寸法に裁断して屈折率1.533の光路変換手段層を有する光路変換シートを得、その光路変換手段を有しない面に屈折率1.47の粘着層を付設した。

【0053】

なお前記の光路変換シートは、幅40mm、奥行30mmであり、稜線が幅方向にわたり23度の角度で傾斜するプリズム状凹部を210 μ mのピッチで連続して有し(図3c)、その光路変換斜面A1の傾斜角が42.5~43度の範囲で、緩斜面A2の傾斜角が1.8~3.5度の範囲で変化し、最寄り緩斜面の傾斜角変化が0.1度以内にあり、光路変換斜面のシート面に対する投影幅が10~16 μ m、緩斜面/光路変換斜面のシート面に対する投影面積比が12倍以上のものからなる。

【0054】

次に市販のノーマリーホワイトの透過型TN型液晶パネルの側面に冷陰極管を配置して銀蒸着の反射シートからなるリフレクタにて包囲し、その両端部をパネルの上下面に接着して冷陰極管を固定した後その視認背面側の偏光板に樹脂微粒子含有の粘着層をTACフィルムに設けてなる光拡散フィルムを接着し、その上に前記の光路変換シートを光路変換斜面が冷陰極管と対面するように接着して、それを白色ポリエステルフィルムからなる反射シートの上に光路変換シートが視認背面側となるように配置して透過型液晶表示装置を得た。なお前記液晶パネルにおける光路変換シートに最寄りのセル基板の屈折率は、1.485であった。

【0055】

例2

光路変換斜面A1の傾斜角が約42度で、急斜面A2との頂角が70度、平坦部(A3)の面積が光路変換斜面と急斜面のシート面に対する投影合計面積の10倍以上の光路変換手段(図3b)を有する光路変換シートとしたほかは、それを用いて例1に準じ透過型液晶表示装置を得た。

【0 0 5 6】

例 3

傾斜角が約 4 2 度でシート面に対する投影幅が $10\ \mu\text{m}$ の光路変換斜面 A 1 と傾斜角が約 5 5 度の急斜面 A 2 からなる長さ $80\ \mu\text{m}$ の光路変換手段 (図 3 b) をその長さ方向が入射側面に平行な状態で有し、かつその光路変換手段を奥行方向の入射側面より遠離るほど徐々に高密度に配置してなる光路変換シート (図 6、図 8) としたほかは、それを用いて例 1 に準じ透過型液晶表示装置を得た。なお平坦部 (A 3) の面積は、光路変換斜面と急斜面のシート面に対する投影合計面積の 1 0 倍以上である。

【0 0 5 7】

例 4

傾斜角が約 4 2 度でシート面に対する投影幅が $10\ \mu\text{m}$ の光路変換斜面 A 1 による二等辺三角形からなる長さ $80\ \mu\text{m}$ の光路変換手段 (図 3 a) をその長さ方向が入射側面に平行な状態で有し、かつその光路変換手段を奥行方向の入射側面より中央部に向けて徐々に高密度となるようにランダムに配置してなる光路変換シート (図 6) としそれを用いて対向する 2 側面に冷陰極管を配置したほかは、例 1 に準じ透過型液晶表示装置を得た。なお平坦部 (A 3) の面積は、光路変換斜面と急斜面のシート面に対する投影合計面積の 1 0 倍以上である。

【0 0 5 8】

例 5

光路変換シートに変えて、サンドブラスト加工による散乱シートを用いたほかは例 1 に準じ透過型液晶表示装置を得た。なお散乱シートは、粗面を視認背面側として配置した。

【0 0 5 9】

例 6

光路変換斜面の傾斜角が約 3 0 度で、急斜面との頂角が 7 0 度、平坦部 (A 3) の面積が光路変換斜面と急斜面のシート面に対する投影合計面積の 1 0 倍以上の光路変換手段 (図 3 b) を有する光路変換シートとしたほかは、それを用いて例 1 に準じ透過型液晶表示装置を得た。

【0060】

例 7

視認背面側にシボ状の粗面を有する厚さ 1. 2 mm の導光板の側面に冷陰極管を配置して銀蒸着の反射シートからなるリフレクタにて包囲し、その両端部を導光板の上下面に接着してそれを白色ポリエステルフィルムからなる反射シートの上に配置し、その上に光拡散板を介して市販のノーマリーホワイトの透過型 TN 型液晶パネルを配置して透過型液晶表示装置を得た。

【0061】

評価試験

例 1 ～ 7 で得た透過型液晶表示装置について、液晶セルに電圧を印加しない状態で冷陰極管を点灯させ装置中央部での正面輝度を輝度計（トプコン社製、BM 7）にて調べた。その結果を次表に示した。

	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6	例 7
正面輝度 (cd/m ²)	21	22	21	37	4	11	31

【0062】

表より、例 1、2、3 では例 5、6 に比べて優れた正面輝度の達成されていることがわかる。これは例 5、6 では光源とは反対の方向に光が出射されて正面方向の輝度に乏しく表示に寄与しにくい出射光であったことによる。特に例 5 ではどの方位においても出射光に乏しかった。一方、例 4 では 2 灯式による輝度の向上が顕著で、例 7 のサイドライト型導光板以上の明るさが得られていることがわかる。なお例 7 のサイドライト型導光板による方式では、その導光板による厚さ増が顕著に現れて、薄型化が困難であった。

【0063】

また例 1 ～ 4 において液晶セルに電圧を印加した状態での視認に問題はなく、良好な表示品位であった。さらに例 3 で光拡散シートを除去した状態では、見やすさの点で光拡散シートがあるときよりも劣るが、正面輝度の点では遜色はなかった。以上より本発明にて導光板による嵩高化、高重量化を回避してシート方式

による薄型軽量化を達成しつつ、表示品位の良好な透過型の液晶表示装置を形成できることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

透過型（透過・反射両用型）液晶表示装置例の説明断面図

【図 2】

他の透過型（透過・反射両用型）液晶表示装置例の説明断面図

【図 3】

光路変換シートにおける光路変換手段の側面説明図

【図 4】

さらに他の透過型液晶表示装置例の斜視説明図

【図 5】

さらに他の透過型液晶表示装置例の斜視説明図

【図 6】

さらに他の透過型液晶表示装置例の斜視説明図

【図 7】

光路変換シート例の側面説明図

【図 8】

他の光路変換シート例の側面説明図

【符号の説明】

1 1 : 光路変換シート

A : 光路変換手段 (A 1 : 光路変換斜面)

L : 液晶表示パネル

1 2、1 3 : 粘着層 2 1、2 2 : 偏光板 3 1、3 2 : 位相差板

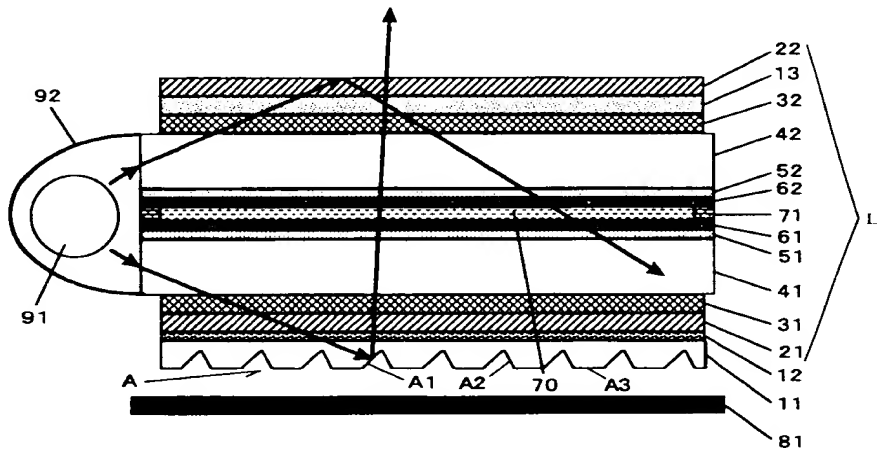
4 1、4 2 : セル基板 7 0 : 液晶層 8 1 : 反射層 9 1 : 照明装置

特許出願人 日東電工株式会社

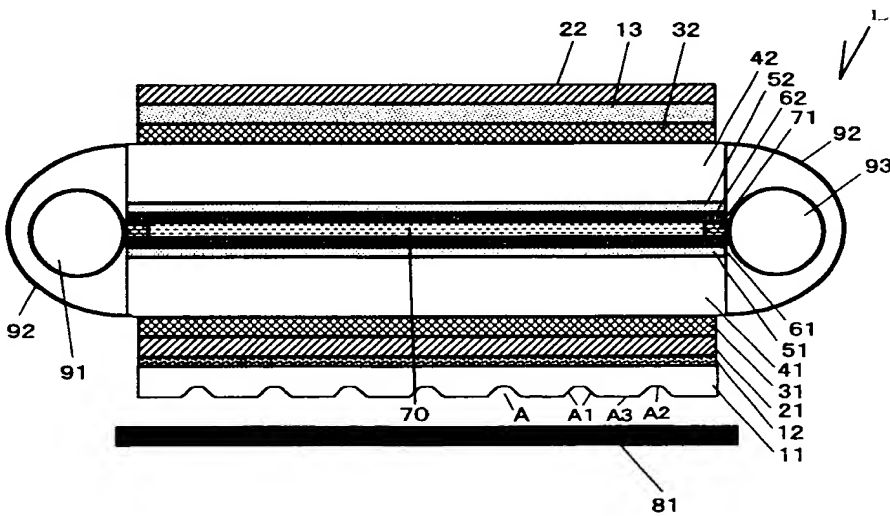
代 理 人 藤 本 勉

【書類名】 図面

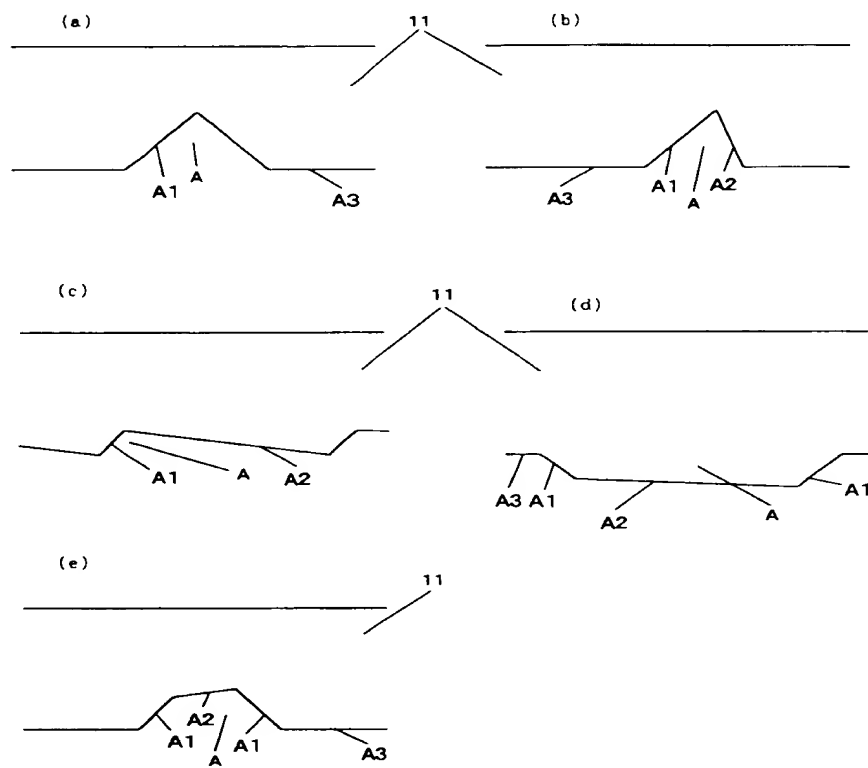
【図 1】



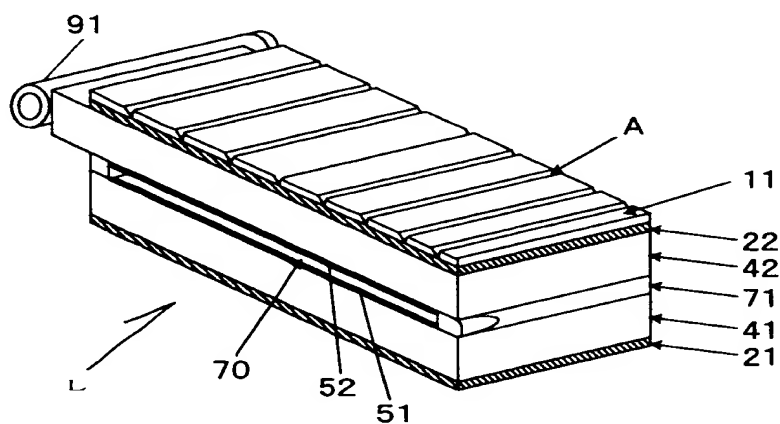
【図 2】



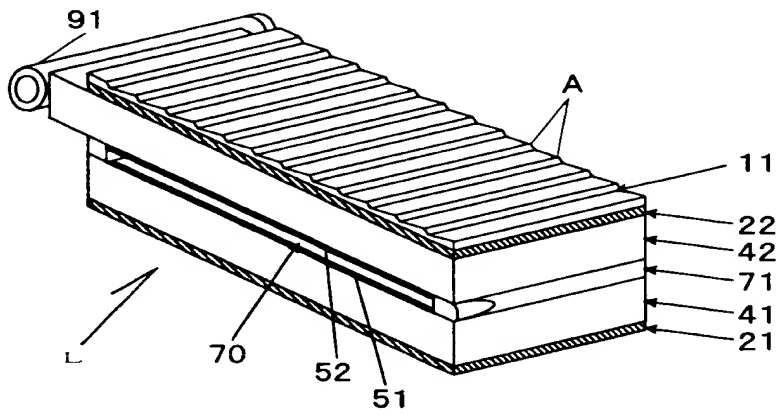
【図 3】



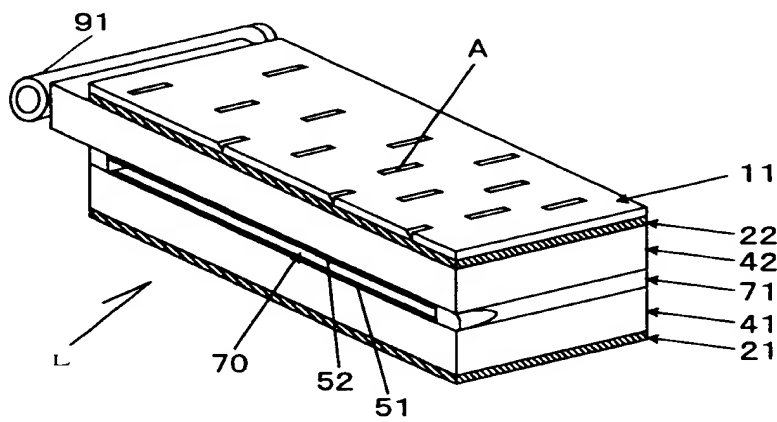
【図 4】



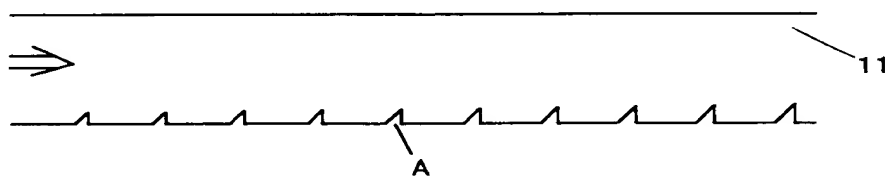
【図 5】



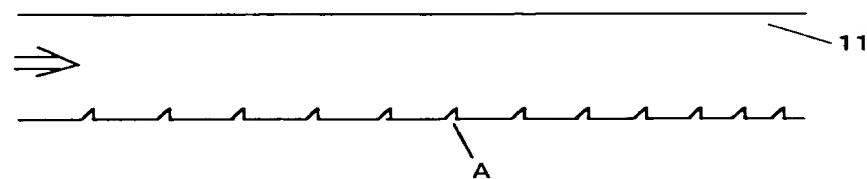
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 薄型軽量化が容易な表示品位に優れる透過型や透過・反射両用型の液晶表示装置の開発。

【解決手段】 少なくとも液晶セルを有する透過型の液晶表示パネル（L）における 1 又は 2 以上の側面に照明装置（9 1）を有し、かつその液晶表示パネルの視認背面側に前記照明装置からの入射光を光路変換斜面（A 1）を介し前記液晶表示パネルの視認側に反射する光路変換シート（1 1）を配置してなる液晶表示装置。

【効果】 液晶セル基板を利用してパネル側面に配置した照明装置からの入射光を後方に能率よく伝送しつつ光路変換シートを介し前記入射光ないしその伝送光を前記液晶表示パネルの視認側に効率よく光路変換して液晶表示に利用でき、照明装置の側面配置と薄さに優れる光路変換シートにてバックライト機構を形成できて薄さと軽量性に優れ、明るくて表示品位に優れる透過型の液晶表示装置が得られる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第361236号
受付番号	59901241153
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成11年12月22日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年12月20日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 9 6 4]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号
氏 名	日東電工株式会社